Query/Command: prt fu

1/1 JAPIO - @JPO - image

PN - JP 09026889 A 19970128 [JP09026889]

TI - VIRTUAL MACHINE SYSTEM

IN - YAMAUCHI HIROYUKI; OYAMADA KENICHI; ASAI TAKAYOSHI

PA - HITACHI LTD

AP - JP17713495 19950713 [1995JP-0177134]

IC1 - G06F-009/46

- PROBLEM TO BE SOLVED: To change the setting of the assigning amount of the processor for each VM from guests OS working on virtual machines(VM), in the virtual machine system composed of plural virtual machines and a virtual computer control program(VMCP) controlling these VM.

SOLUTION: When the OS on a VM designates a specified VM and issues a processor assignment amount changing instruction, the control is passed to a VMCP 1 and the VMCP 1 changes the processor assigning amount of the VM which is set to a VM control table and is designated to a designated value. Subsequently, the VMCP 1 performs the scheduling in which processor time is assigned to the VM in accordance with the changed processor assigning amount.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

Search statement

华

噩

(S)

特開平9-26889

(51) Int.Cl.*	就 別記与	广内整理器号	<u>н</u>			技術表示簡
G06F 9/46	350		G 0 6 F	9/46	350	

(全 7 見) 権強闘者・未闘者 錦衣垣の数1 01

(21)出顧器母	特國平7—177134	(71) 田閣人 000065108	801500000
			株式会社日立製作所
(22) (FINALE)	平成7年(1995)7月13日		東京都手代田区神田駿河台四丁目6番5
		(72) 発明者	山内 宏之
			神疾川県樹浜市戸線区戸塚町5030番炮
			式会社日立製作所ソフトウェア開発本制
		(72) 発明者	小山田 第一
			神奈川県樹浜市戸塚区戸塚町5030番炮
			式会社日立製作所ソフトウェア開発本的
		(72) 発明者	战井 孝好 .
			神奈川県横浜市戸線区戸線町5030番地
			式会社日立製作所ソフトウェア開発本的
		(74)代理人	弁理士 薄田 利宰

仮想計算機システム (54) [発明の名様]

(57) [数粒]

[目的] 複数の仮想計算機 (VM) とこれらVMを制 的する仮想計算機制御プログラム(VMCP)とから得 成される仮想計算機システムにおいて、各VMに対する プロセッサの割当て畳の投定をVM上で稼働するゲスト OSから変更可能とする。

れた指定されたVM2のプロセッサ初当て母を指定され [構成] VM2上のOSが特定のVM2を指定してブ P I に渡り、VMC P I はVM制御テーブル3に設定さ ロセッサ割当て量変更命令を発行すると、制御はVMC た釦に変更する。以後VMCP1は変更されたプロセッ **サ割当て掻に従ってプロセッサ時間をΛMに割当てるス** ケジューリングを行う。

運用 スケ ジュール 26.3度 各理 77. 05 Σ> ゲスト <u>-</u> 0.5 仮想 I b VMCP VN·避谷

[特許請求の範囲]

各VMへのプロセッサ時間の割当てスケジューリングを 行う仮想計算機制御手段(VMCP)とを有する仮想計 各VMについて設定されたプロセッサ割当て畳に従って IMで動作するオペレーティングシステム(OS)と、 |請求項1|| 複数の仮想計算機 (VM) が設定され、 算機システムにおいて、

数プロセッサ削当て量を変更する指令を発行する手段を 数OSは外部条件の変化に応じて特定のVMを指定して

数VMCPは指定されたVMの数プロセッサ割当て量を 変更する手段を設けたことを特徴とする仮想計算機シス

発明の詳細な説明]

[0001]

サ時間の割当てスケジューリングを制御する仮想計算機 |産業上の利用分野|| 本発明は、仮想計算機システムに 系わり、特に各仮想計算機 (VM) に割当てるプロセッ システムに関する。

0000

克

既

[従来の技術] 仮想計算機システムは、複数の仮想計算 ゲラム (VMCP) とから構成される。各VMでは1つ にロードされ、実行される。VMCPのもつ機能の1つ として各VMに対するハードウェア資源としてのプロセ VMに占有使用させる占有割当て方式とプロセッサを複 畏(VM)とこれらVMを制御する仮想計算機制御プロ のオペレーティングシステム(OS)が動作する。 VM C P と各 V MのO S とは 1 台の実計算機の主記憶装置上 るプロセッサの割当て方式として、プロセッサを特定の クサ時間の割当てスケジューリングがある。 A Mに対す 数のVMで共用する共用削当て方式とがある。

【0003】 プロセッサの共用倒当て方式では、各VM おき、VMCPはこのプロセッサ割当て登に従ってプロ についてのプロセッサの割当て重をあらかじめ定義して ヒッサ時間を共用する各VMに割当てる。

[0004]

CGの定義値を変更する場合には、オペレータがVMC い。このため例えば昼の時間帯と夜の時間帯でVMへの プロセッサ割当て量を変更したい場合、あるいはホット 「発明が解決しようとする課題」上記のプロセッサ割当 スタンパイシステムにおいて緊急時に現用系から待徴系 へシステムの切り換えを行った後にただちに待機系及び ペレータの介入が必要となり、オペレータの操作ミスを **邑こしやすく、緊急時の対応が遅れる、システムの自動** 現用系のプロセッサ割当て畳を変更したい場合には、オ PIC対するコマンドを発行して変更しなければならな 運転ができない等の問題があった。

[0005] 本発明は、外部条件の変化に応じて自動的 にプロセッサ樹当て畳を変更する仮想計算機システムを 提供することを目的とする。

3

[課題を解決するための手段] 本発明は、O S が外部条 件の変化に応じて特定のVMを指定してプロセッサ創当 て品を変更する指令を発行し、VMC Pが指定されたV Mのプロセッサ割当て畳を変更する仮想計算機システム を特徴とする。

0007

りの介入なしで変更できる。またプロセッサ街当て量の **定義値と実際のプロセッサ使用時間とを比較することに** 【作用】運用スケジュールに従ってあるいは緊急事題等 に応じて関連するVMのプロセッサ割当て瓜をオペレー より、プロセッサ使用時間の過不足に応じてプロセッサ 割当て量の定義値を変更できる。

[0008]

[実施例] 以下、本発明の一実施例について図面を用い て説明する。

ッサの形態で動作する。仮想計算機システムは、複数の P と区別するために仮想 I P と呼ばれる。各VMは少な くとも1つの仮想1Pを使用し、VMがマルチプロセッ 【0009】仮想計算機システムのハードウェアは、少 入出力制御装置及び入出力装置で構成される。計算機が 複数のIPを有するときには、この複数のIPが共通の 主記憶装置を共用し、いわゆる緊密結合のマルチプロセ 反想計算機 (VM) とこれらVMを制御する仮想計算機 別御プログラム(VMCP)とから構成される。各VM では1つのオペレーティングシステム(0S)とこの0 Sによって制御される処理プログラムが動作する。VM れ、I Pによって実行される。各VMが使用するプロセ VMCPは各VMについて設定された仮想IPに実際の ゲストOS及び処理プログラムは主記債装置上に格納さ サ環境で動作するときには複数の仮想 I P を使用する。 なくとも1台の命令プロセッサ(IP)、主記憶装置、 上で動作するOSはゲストOSと呼ばれる。VMCP、 ッサは镭型的なものであるから実プロセッサとしての Pを一時的に創当てる。

[0010] 図1は、本実施例の仮想計算機システムの 機能的な構成を示す図である。図で点線の矢印は側御の 方向を示し、実級の矢印は情報の受け渡しを示す。 VM CPIは各VM2にIPを削当てるスケジューリングを ブル3は各VM2を管理するためのテーブルであり、V ためのテーブルであり、仮想IP1, 2, ・・・に対応 うに符号をつけている。選用スケジュール5はVMの選 **用スケジュールについての情報を格納するファイルであ** M影倒テーブル3ー1, 3ー2, ・・・はそれぞれ V M ブル4は各仮想 I Pに対する実 I Pの酌当てを管理する ・・のように符号をつけている。各VM2ではゲスト して仮想IP替理テーブル4-1,4-2,・・・のよ O S 及びその処理プログラムが動作する。 V M制御テー Fう。各VM2を区別するためにVM2−1, 2−2, 2-1, 2-2, ・・・に対応する。仮想1P管理テ

る。選用スケジュール5は主記憶装置又は外部記憶装置

【0011】 VMCP1はVM制御テーブル3及び仮想 ラムなどの処理プログラムが運用スケジュール5を診照 して運用のスケジュールを変更するときにはそのゲスト I P管理テーブル4を使用して各∨M2にIPを飼当て るスケジューリングを行う。 V M.上の計算機運転プログ OSに指令を発行する。ゲストOSがプロセッサ創当て 歴変更命令を発行すると制御はVMCP1に移り、VM CP 1は当骸VMに対応するVM制御テーブル3のプロ セッサ間当て量を愛更し、以後この変更されたプロセッ **サ韵当て亞に従って V Mのスケジューリングを行う。**

テーブル3のうち本発明に関連する項目のデータ形式の [0012] 図2 (a) は、各VMに対応するVM制御 **設定された仮想IPの番号である。プロセッサ割当て量** 例を示す図である。仮想IP番号31は当VMについて 3 3 は当VMについて初当てる I P 1 台当りの初当て最 を定義するものであり、朗当て私はタイムスライスを単 位としてその個数で散定される。タイムスライスは通常 10ms~25m8程度の時間である。

[0013] 図2 (b) は、各仮想1Pに対応する仮想 は当仮想IPが実IPを占有するように割当てるか、他 用した時間の累計値を格納する。実IP番号44は当仮 タ形式の倒を示す図である。プロセッサ割当て属性41 の仮想IPと共用するように割当てるかを示す做別子で ある。VMが複数の仮想IPを設定するときにはそのプ ロセッサ割当て风性41はすべて同一である。タイムス ライス調当で数42はVMCPlが当仮想lPにタイム スライスを割当てるときに制御に使用するカウンタであ る。プロセッサ使用時間43は当仮想1Pが実1Pを使 切1 Pに対して占有的に又は一時的に割当てられた実 I Pの番号である。VM制御テーブル3及び仮想IP管理 テーブル4 は主配債装置上の VMC P 1 の領域内に設定 | P 管理テーブル4のうち本発明に関連する項目のデ

Pの仮想IP番号31が投定されたVM制御テーブル3 のプロセッサ割当で取33の値をタイムスライス割当て 数42に設定する。次にVMCP1はタイムスライス割 当て数42が1以上の最初の仮想1Pに実1Pの最初の タイムスライスを割当て、タイムスライスの満了時に当 タイムスライス割当で数42が1以上の次の仮想1Pに から1を減じる。このようにして各仮想IPにラウンド の仮想1Pのタイムスライス割当て数42が 0 になった [0014] VMCP1は、プロセッサ初当て属性41 **実IPの次のタイムスライスを割当て、タイムスライス** の海了時にその仮想IPのタイムスライス割当て数42 時点で再び上記のようにプロセッサ割当て型33の値を ロビン式に順にタイムスライスを割当てていき、すべて に共用の識別子を設定する仮想IPについて、当仮想1 仮想1 Pのタイムスライス割当で数42から1を減じ、

ロセッサを使用しない状態になると、VMCP 1 はその ングを繰り返す。VMCP 1は、仮想IPが実際にIP スライスを割当てる。従って各VMについて設定した仮 3.3 に定義した値を正確に反映したものになるとは限ら を使用した時間を計数し、その値を当仮想IPについて のプロセッサ使用時間43に加算する。なおVMが割当 てられたタイムスライスを使い切る前に入出力待ち等プ **想IPのブロセッサ使用時間43はプロセッサ齣当て登** タイムスライス割当て数42に設定してタイムスライス タイムスライスを打ち切り、次の仮想I P に次のタイム による各VMへのプロセッサ時間の割当てスケジューリ

[0015] 図3は、ゲストの5が発行するプロセッサ 割当て鼠変更命令61とそのパラメータ領域のデータ形 式を示す図である。

レジスタ (B1) の指定及びディスプレイスメント (D プロセッサ割当て弘変更命令6114命令コード、ペース 1)の指定から成る。B1とD1とから得られるオペラ 領域アドレス64を設定する。要求種別コード63は命 割当て畳33の変更要求、(2)プロセッサ割当て畳3 3の通知要求及び(3)プロセッサ使用時間43の通知 メータ領域65,10の先頭アドレスを指定する。オペ ランド領域62及びパラメータ領域65,10は主記億 ンド領域62には、要水種別コード63及びパラメータ 令が毀求する機能を指定するもので、(1)プロセッサ 要求の3種類ある。パラメータ領域アドレス64はパラ [0016] 図3 (a) は、命令の形式を示すもので、 装置上の当ゲストOSの領域内に設定される。

サ割当て量33の通知要求の場合のパラメータ領域65 のデータ形式を示す図である。パラメータ領域長66は D 6 1 及び(1)プロセッサ割当て量33の変更要求の プロセッサ削当て母33の変更要求又は(2) プロセッ パラメータ領域65の領域長を格納する。VMID67 は対象とするVMの機別コードである。完了コード68 は命令実行が完了したときの完了コードを設定する。プ ロセッサ割当て趾69は要求種別コード63が(1)プ ロセッサ割当て最33の変更要求の場合には新たに要求 するプロセッサ割当て母を格納し、(2)プロセッサ割 当て扱33の通知要求の場合には当VMのプロセッサ割 場合のプロセッサ削当て盘69はゲスト0Sによって設 記される。紀了コード 6 8 及び (2) プロセッサ割当て [0017] 図3 (b) は要求種別コード63が(1) 母33の通知製水の場合のプロセッサ割当て畳69はⅤ 当て置33を格納する。パラメータ領域長66、VMI MCP1によって設定される。

[0018] 図3 (c) は、嬰水種別コード63が

メータ領域長66はパラメータ領域10の領域長を格納 する。VMID61及び完了コード68はパラメータ鎖 (3) プロセッサ使用時間43の通知要求である場合の パラメータ領域10のデータ形式を示す図である。パラ

タ領域長66及びVMID61はゲストのSによって設 定される。完了コード68、仮想IP番号31及びプロ MID67から対象とするVMの微別コードを得て指定 岐65の場合と周様である。仮想IP番号31及びプロ セッサ使用時間43はそれぞれ当VMについて設定され 【0019】図4は、プロセッサ割当て量変更命令61 令であることを検出してVMCP1に制御を渡す。VM CPIは命令のオペランド領域62にあるパラメータ領 る(ステップ13)。要求種別コードがプロセッサ虧当 61を発行すると、IPハードウェアはVMに関する命 娘アドレス64からパラメータ領域65,10にアクセ スし、パラメータを取得する (ステップ11) 。次にV されたVMのVM制御テーブル3を参照し、設定されて いる仮想IP番号31から仮想IP管理テーブル4を参 セッサ割当て属性41が共用であれば (ステップ12共 用)、要求種別コード63から要求種別コードを判定す て畳33の変更要求であれば、パラメータ領域65に設 ロセッサ削当て張33に設定する(ステップ14)。要 の処理を行う VMC P 1 の処理の流れを示すフローチャ ートである。ゲストOSがプロセッサ削当て盘変更命令 照し、そのブロセッサ割当て属性41を参照する。プロ 定されたプロセッサ創当て量69を指定された∇Mのプ 水種別コードがプロセッサ割当て量33の通知要水であ れば、指定されたVMのプロセッサ割当て扱33を当ゲ 処理を終了する。プロセッサ割当て属性41が占有であ れば(ステップ12占有)、完了コード68にエラー終 た仮想ⅠPの番号と実ⅠPの使用時間である。パラメー セッサ使用時間43はVMCP1によって設定される。 ストOSのパラメータ領域65のプロセッサ割当て母6 9 に格納する (ステップ15)。 要求種別コードがプロ セッサ使用時間43の通知要求であれば、指定されたV MのVM制御テーブル3に設定されている仮想IP番号 3 1 と対応するプロセッサ使用時間43とをパラメータ 15又は16の処理が終わったとき、VMCP1は完了 コード 6.8 に正常コードを格納して (ステップ17)、 韻煉10に格納する(ステップ16)。ステップ14, 『コードを格納して(ステップ18)、処理を終了す

【0020】以下、上記のプロセッサ割当て虚変更命令 制御下の処理プログラムの処理を説明する。ゲストのS VMのプロセッサ虧当て位33を知ることができる。次 をどのように使用するかについて、ゲストOS及びその がプロセッサ側当て量の通知要求を発行すると、任意の にゲストOSがプロセッサ使用時間の通知要求を発行す ると、指定されたVMについて設定された仮想IPの実 除のプロセッサ使用時間を知ることができる。当ゲスト OSの制御下の運用プログラムは各VMのプロセッサ割 当て量と経過時間とから各VMのプロセッサ使用時間を 計算することができる。 計算された各VMのプロセッサ 使用時間と実際のプロセッサ使用時間とを比較すること

によって各VMのプロセッサ割当て扱33の設定が妥当 であるかどうか判定できる。プロセッサ倒当て母33の 変更が必要であれば、ゲスト05を介してプロセッサ朝 サ割当て費33を変更できる。また各VMの実際のプロ ついての統計情報を得ることができる。さらに昼の時間 運用プログラムが運用スケジュール5に従って所定の時 当て量の変更要求を発行し、目的とするVMのプロセッ セッサ使用時間を記憶装置に蓄積すれば、VMの稼働に 刻になったとき関連するVMについてのプロセッサ割当 て最を変更することによって目的を違成することができ せ、逆にVM2 – 2のプロセッサ割当て最を減少させる などである。また例えばVM2-1を現用系、VM2-り、現用系から待腹系ヘシステムを切り換えるとき、シ ステムの切り換え後ただちにVM2-1とVM2-2の ムスライスを割当てるようにVMスケジューリングを行 の計算機上のVMとが通信を行うために、両計算機が通 プロセッサ割当て母を変更して V M 2 ー 2 に多くのタイ ジョンの V M C P と制御される V M とを設定し、一方の 計算機上のVMを現用系、他方の計算機上のVMを待機 名とするホットスタンパイシステムでもVMのプロセッ サ割当て量を変更できる。一方の計算機上のVMと他方 書路又は外部記憶装置を介して接続されていることが必 2を待機系とするホットスタンパイシステムにおいて、 うことができる。なお2組の実計算機の各々に同一バー 帯と夜の時間帯でVMの稼働状態を変更する場合には、 る。例えばVM2~1のプロセッサ割当て蛩を切加さ ハードウェアの障害又はソフトウェアのバグなどによ そである。

をオペレータの介入なしで変更することができる。また - ルに従って目的の時刻に各 V Mのプロセッサ樹当て盘 ホットスタンパイシステムにおいて、現用系のVMから **岸機系のVMへ切り換えたときただちに各VMのブロセ** 【0021】本実施例によれば、計算機の運用スケジュ ッサ割当て位を変更することができる。

[0022]

て関連するVMのプロセッサ割当て鼠をオペレータの介 **入なしで変更できるとともに、プロセッサ側当て畳の設 記値と実際のプロセッサ使用時間とを比較することによ** |発明の効果| 本発明によれば、外部条件の変化に応じ り、プロセッサ割当て最の調整を自動的に行うことがで

[図面の簡単な説明]

【図1】実施例の仮想計算機システムの構成を示す図で

【図2】実施例のVM制御テーブル3及び仮想IP管理 テーブル4のデータ形式を示す図である。

[図3] 実施例のプロセッサ削当て묩変更命令とそのパ ラメータ領域のデータ形式を示す図である。

【図4】 プロセッサ割当て盐変更命令の処理を行う V M CP1の処理の流れを示すフローチャートである。

3

特開平9-26889

[図3]

(°)

. (a)



特開平9-26889

(2)

		- ·	
[図2]	, (1)	(仮域1 P 終号 3 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	
		(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	
· [81]	<u>~</u>	1 VM 2-1 A2理 OS 72724 A2理 VM 2-2 VM	4-1 4-1 6 1 4-2 6 1 4-2 6 1 4-2 6 1 4-2 6 1 4 4 4 4 4 4 4 4 4
		A CP	VM 制格 テーブル テーブル VM 制御 デーブル